

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЕРЕДАЧИ ВИДЕО В СЕТЯХ WIFI В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОГО АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ОЧЕРЕДЬЮ ПАКЕТОВ



Лаборатория цифровых цепей и сигналов
Ярославский государственный университет имени П.Г.Демидова

Савасин П. А.

Цель работы

2

- Исследовать поведение типичной WiFi сети с видеотрафиком при внедрении различных алгоритмов управления очередью
 - ⌘ Drop Tail
 - ⌘ Random Early Detection In/Out Coupled (RIO-C)
 - ⌘ Random Early Detection In/Out De-coupled (RIO-D)
 - ⌘ Adaptive Random Early Detection (Adaptive RED)

Задачи работы

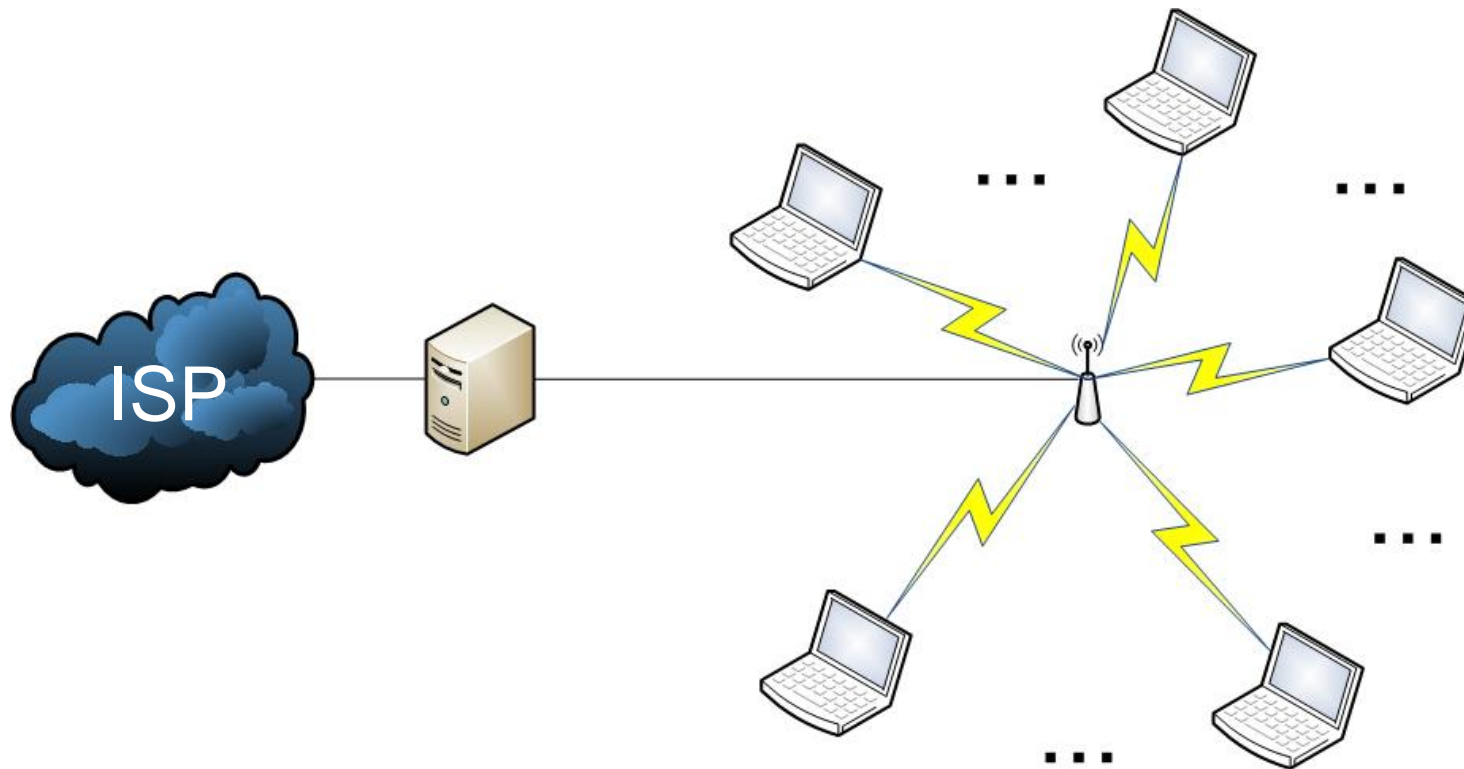
3

- .. Моделирование одновременной передачи по WiFi сети видео и web-трафика
- .. Оценка влияние типа и размера очереди на качество передачи видео
- .. Оценка работы различных алгоритмов RED по отношению к DropTail
- .. Оценка влияние параметров алгоритма Adaptive RED на качество передачи видео и задержки в сети

Топология исследуемой модели сети

4

- .. 50 рабочих станций



Критерии оценки качества полученной информации

5

§ Видео

- PSNR (пиковое отношение сигнал/шум) – одна из наиболее широко используемых метрик для оценки качества передаваемого видео

$$\text{PSNR} = 20 \log_{10} \frac{2^k - 1}{\text{MSE}} \text{ (dB)}$$

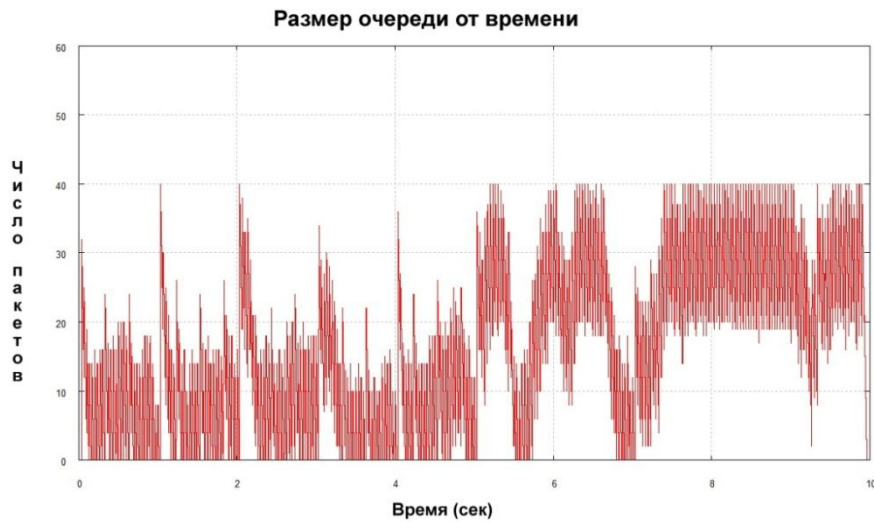
k – битовая глубина цвета

MSE – среднеквадратичная погрешность

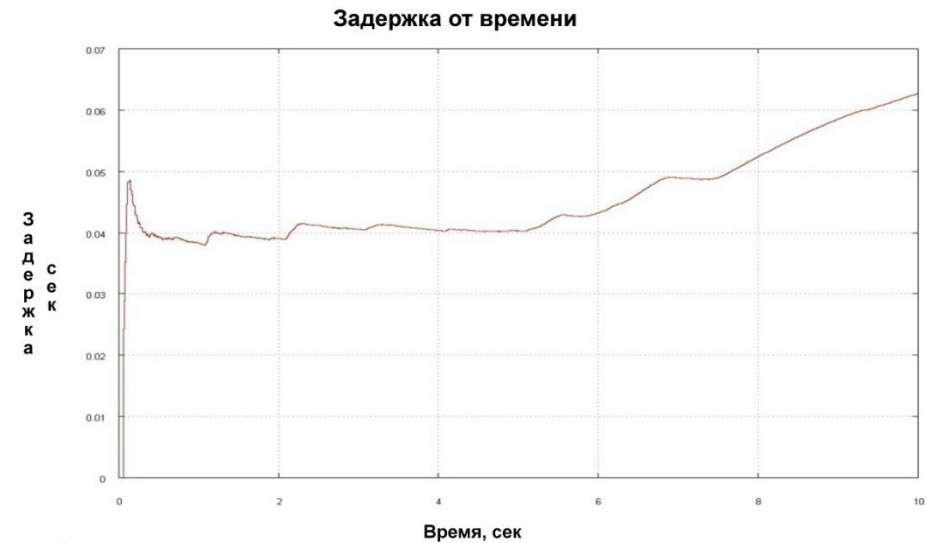
Drop Tail

6

Размер очереди в зависимости от времени



Задержка пакетов в зависимости от времени



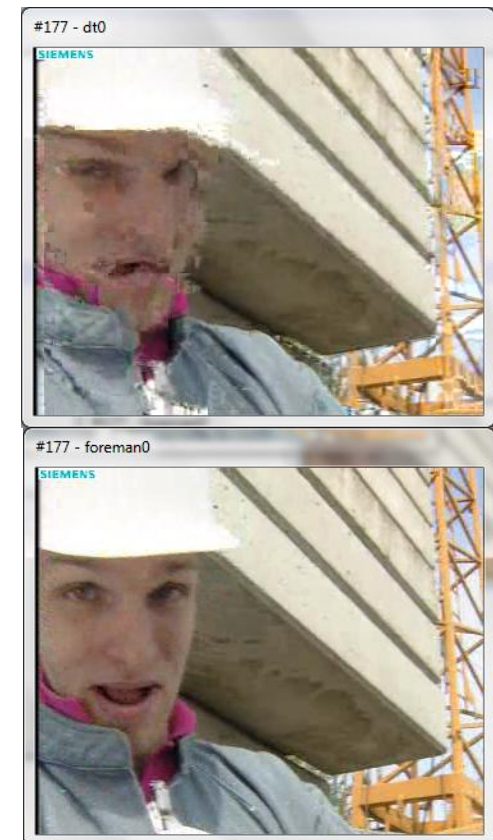
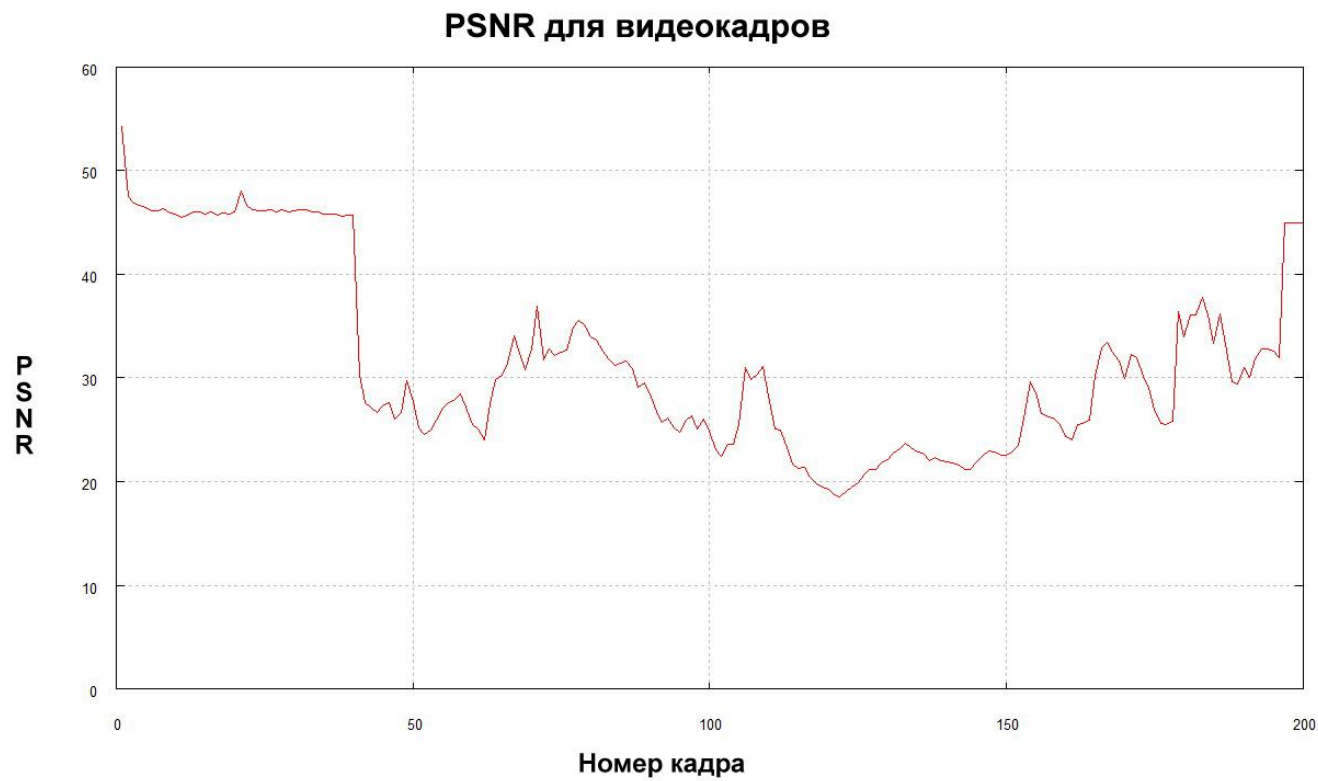
Максимальный размер очереди – 40 пакетов

Средняя задержка - 0.0448624 сек

Drop Tail

7

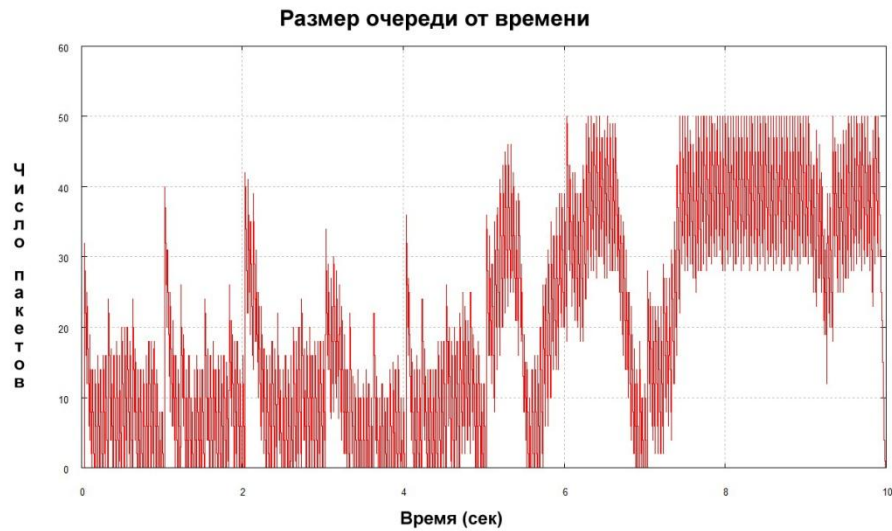
Значения PSNR для кадров видеопоследовательности



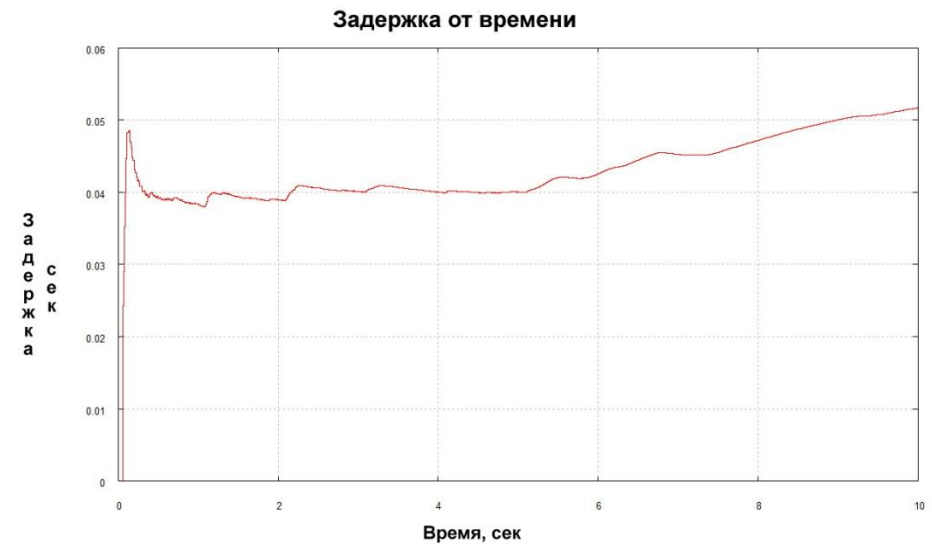
Drop Tail

8

Размер очереди в зависимости от времени



Задержка пакетов в зависимости от времени

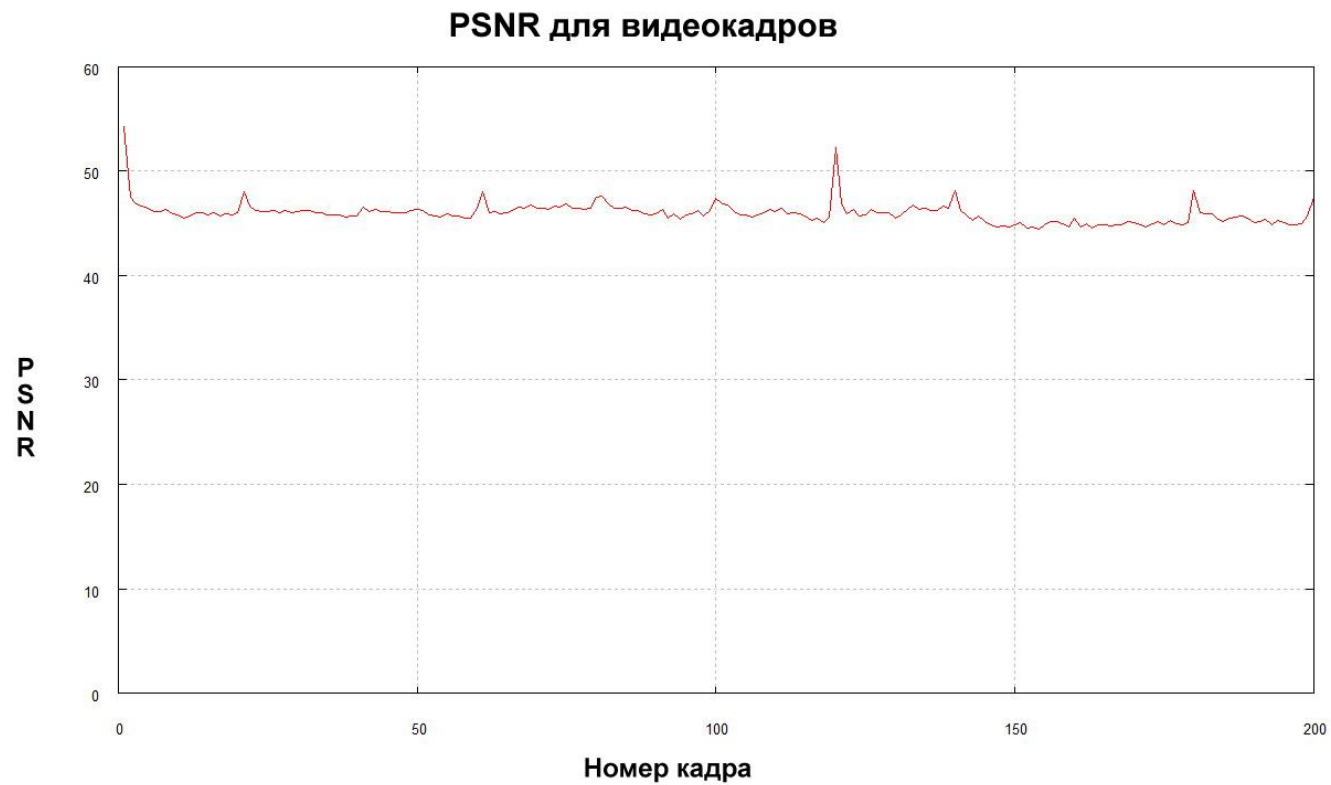


Максимальный размер очереди – 50 пакетов
Средняя задержка - 0.0518463 сек

Drop Tail

9

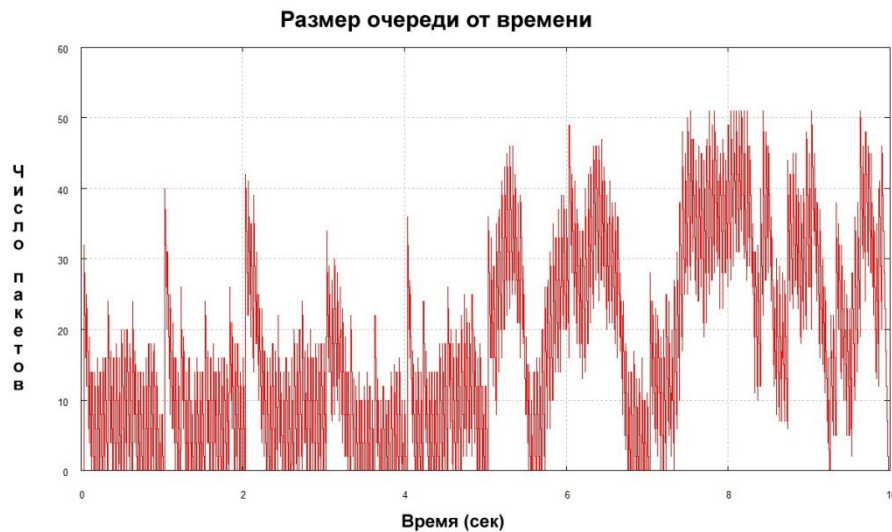
Значения PSNR для кадров видеопоследовательности



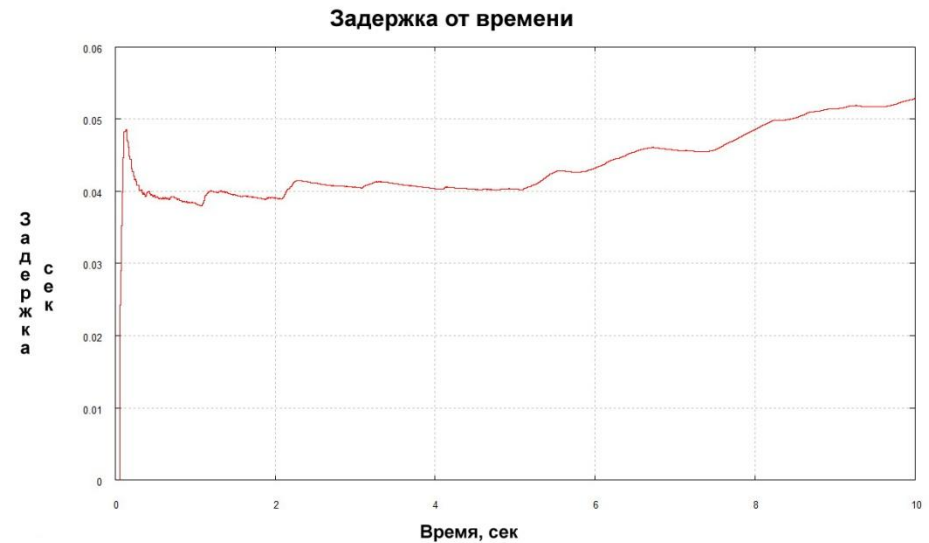
RIO-D

10

Размер очереди в зависимости от времени



Задержка пакетов в зависимости от времени

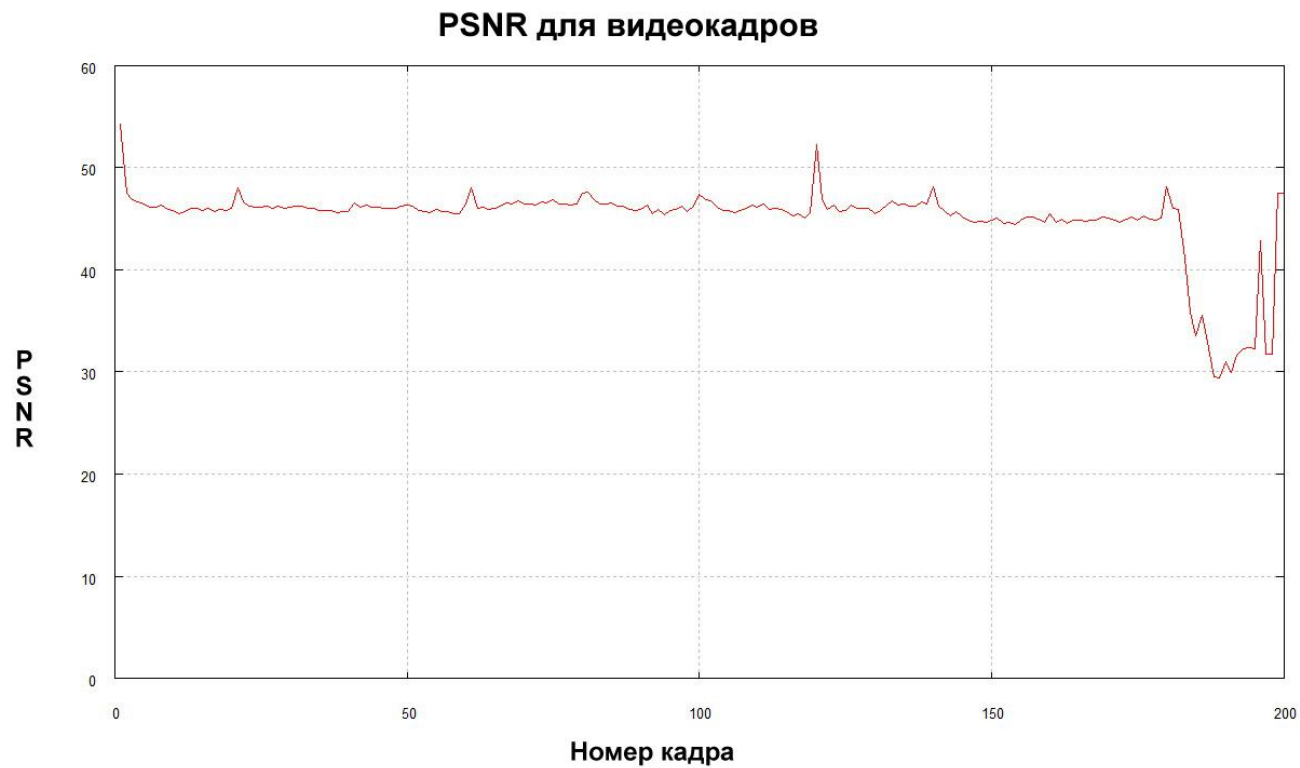


Две виртуальные очереди
Min = 10 пакетов; Max = 30 пакетов
Средняя задержка - 0.0444307 сек

RIO-D

11

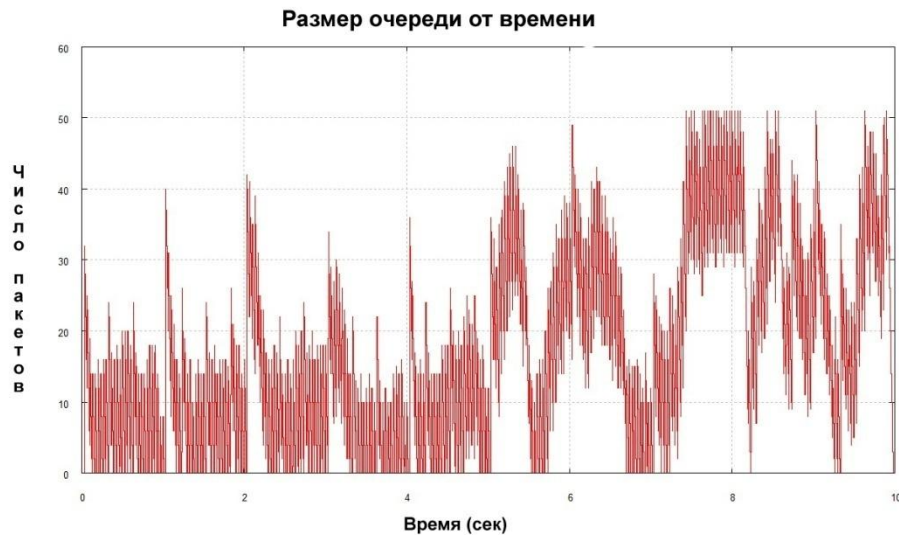
Значения PSNR для кадров видеопоследовательности



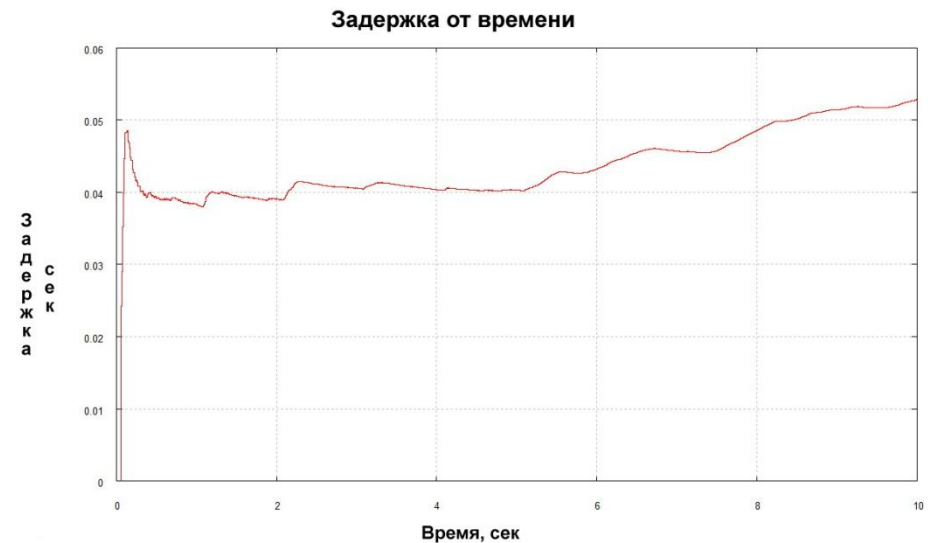
RIO-C

12

Размер очереди в зависимости от времени



Задержка пакетов в зависимости от времени

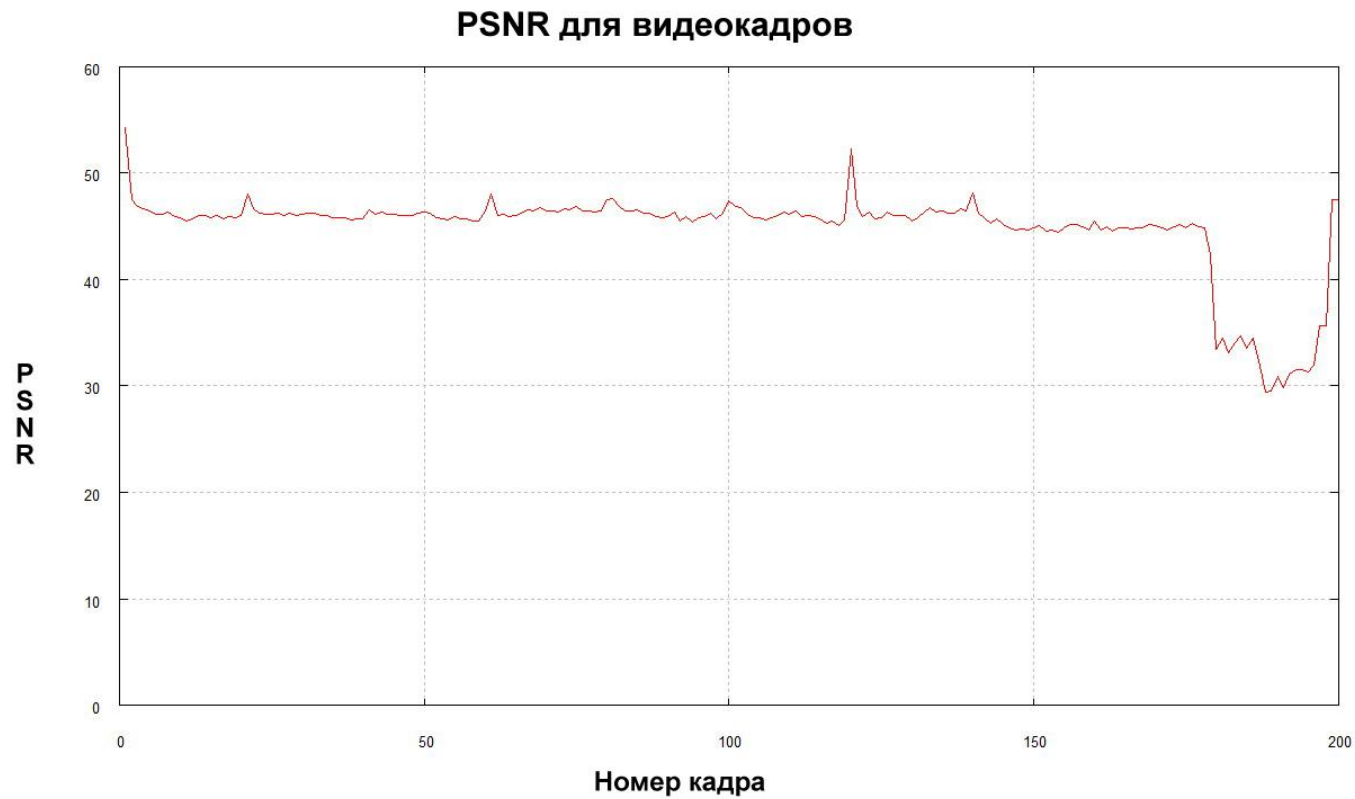


Две виртуальные очереди
Min = 10 пакетов; Max = 30 пакетов
Средняя задержка - 0.0446512 сек

RIO-C

13

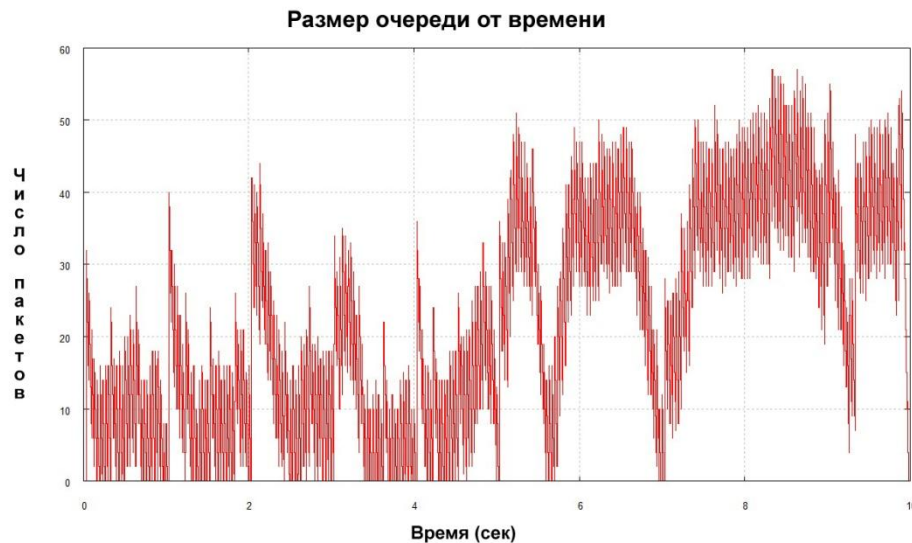
Значения PSNR для кадров видеопоследовательности



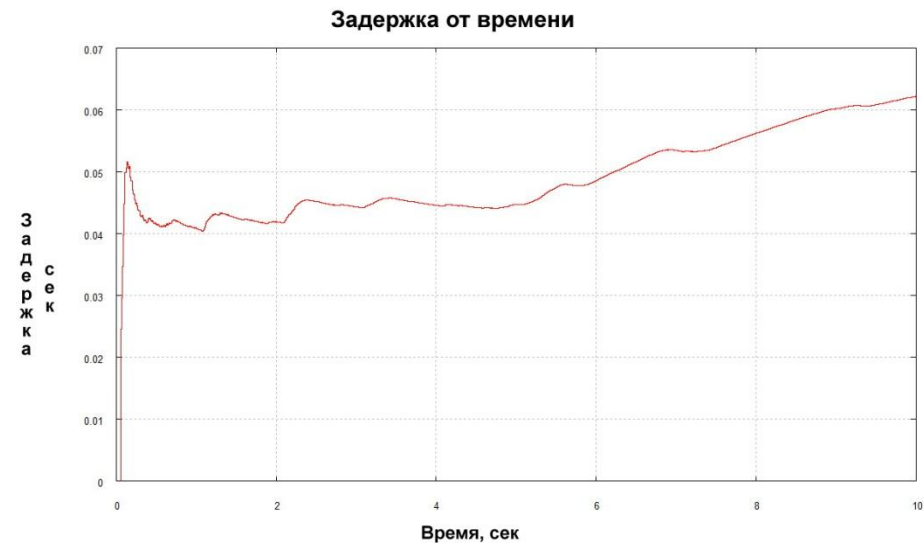
Adaptive RED

14

Размер очереди в зависимости от времени



Задержка пакетов в зависимости от времени



Границы среднего значения очереди:

Min = 10 пакетов; Max = 30 пакетов

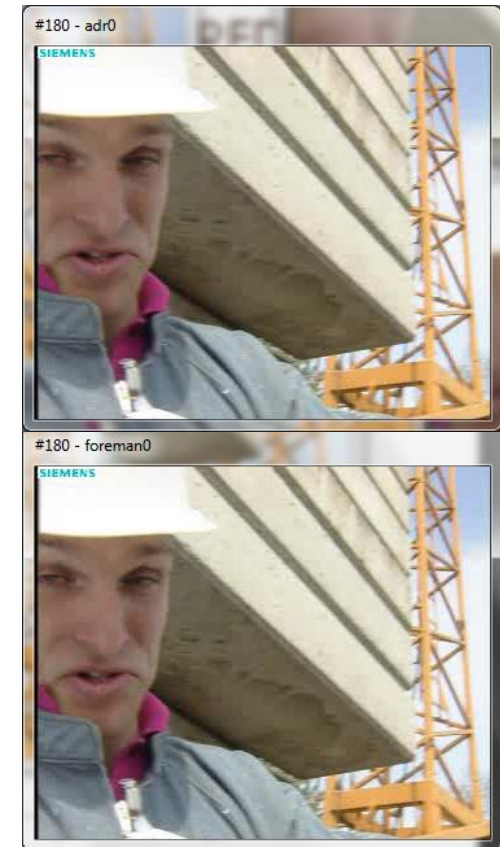
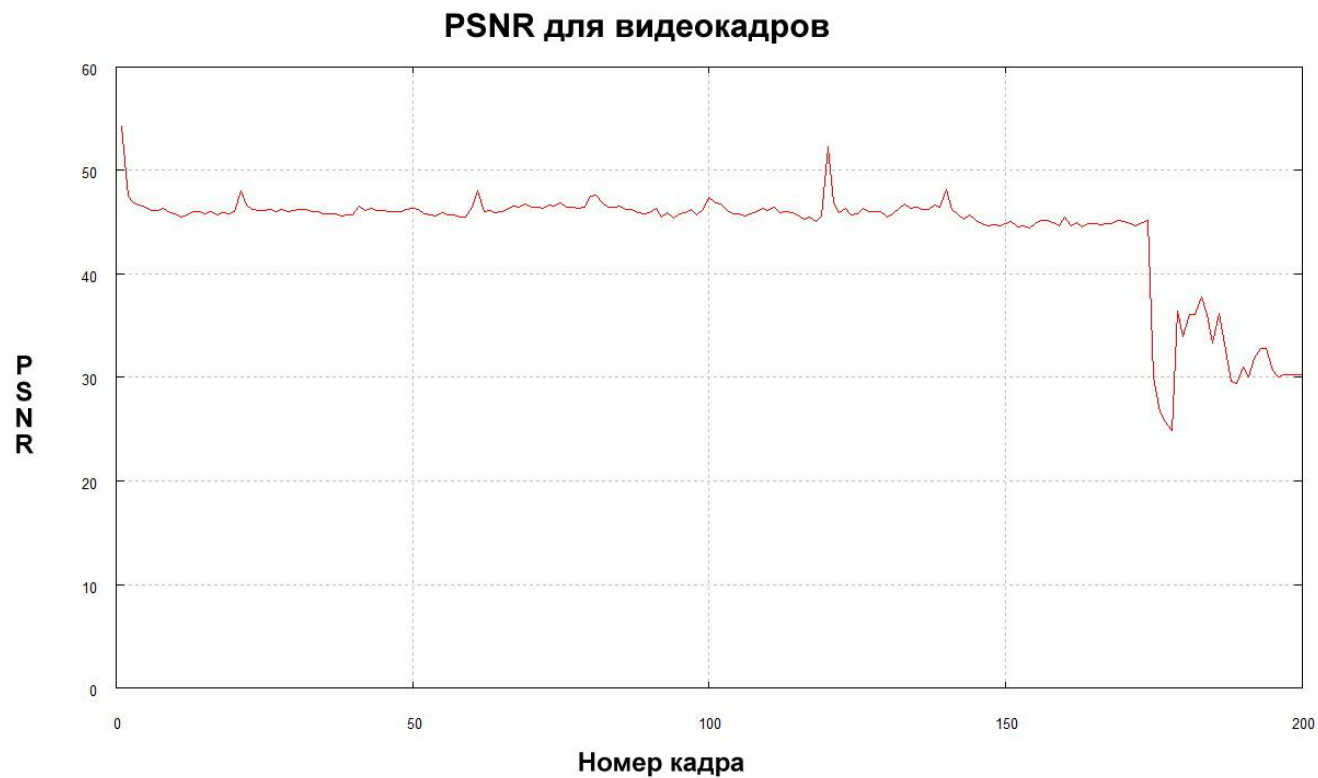
Использовано стандартное значение $Wq = 0.002$

Средняя задержка - 0.0492817 сек

Adaptive RED

15

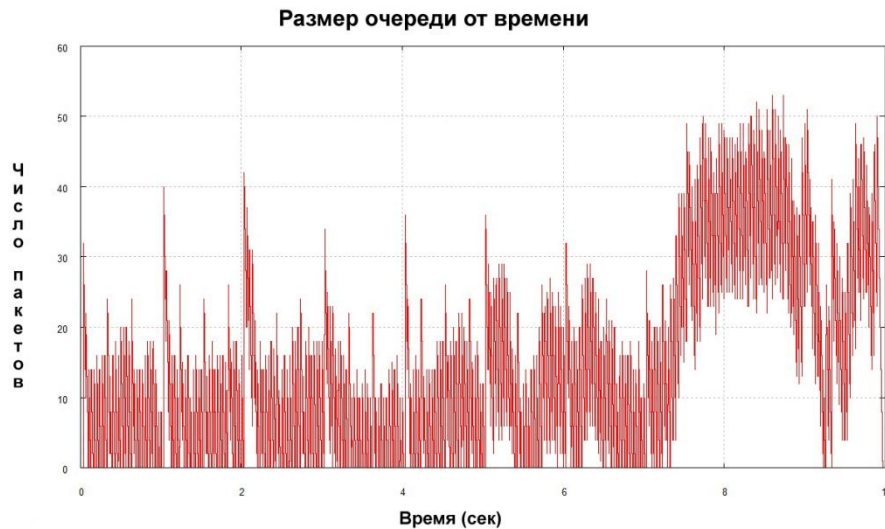
Значения PSNR для кадров видеопоследовательности



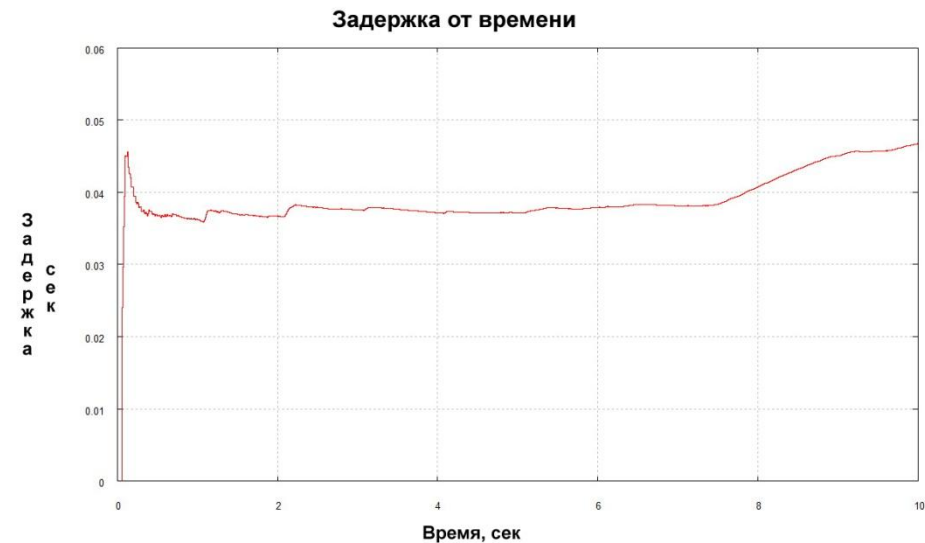
Adaptive RED

16

Размер очереди в зависимости от времени



Задержка пакетов в зависимости от времени



Границы среднего значения очереди:

Min = 10 пакетов; Max = 30 пакетов

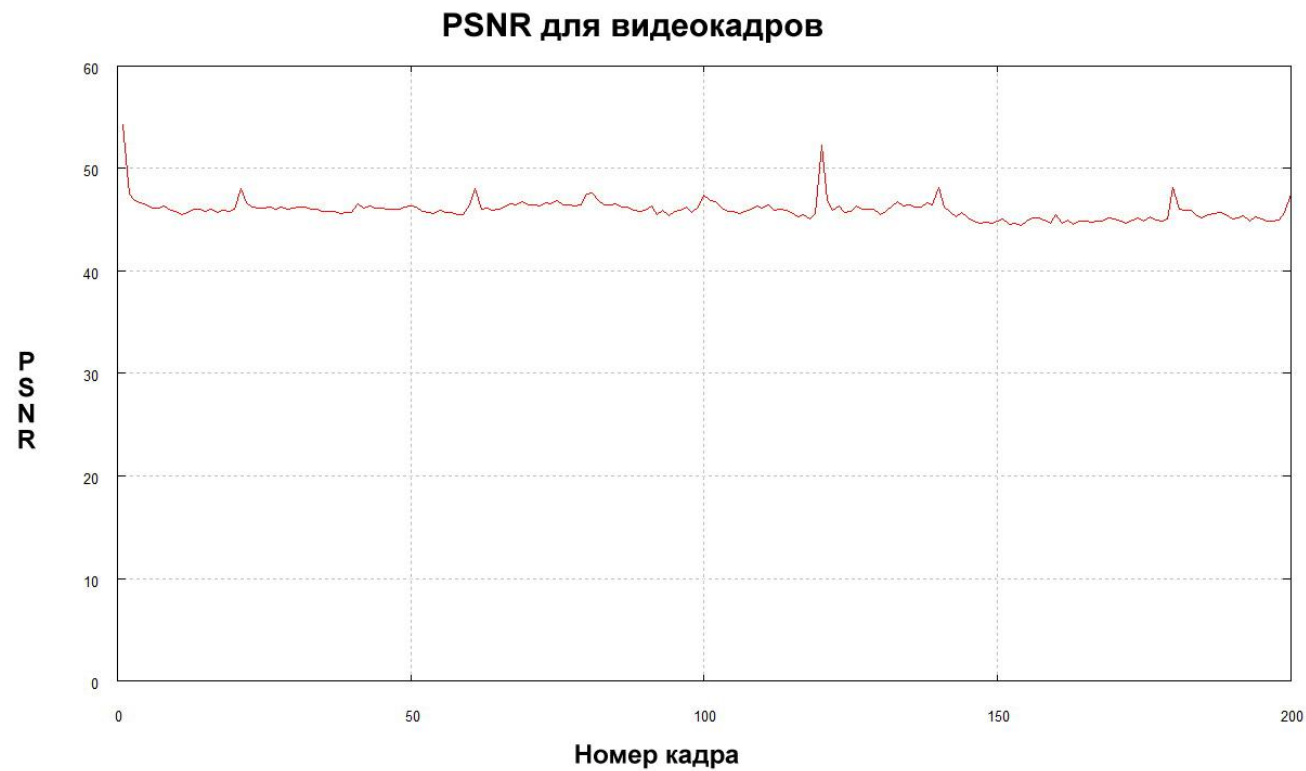
Специализированное значение $Wq = 0.0031$, $MAXp = 0.5$

Средняя задержка - 0.0402203 сек

Adaptive RED

17

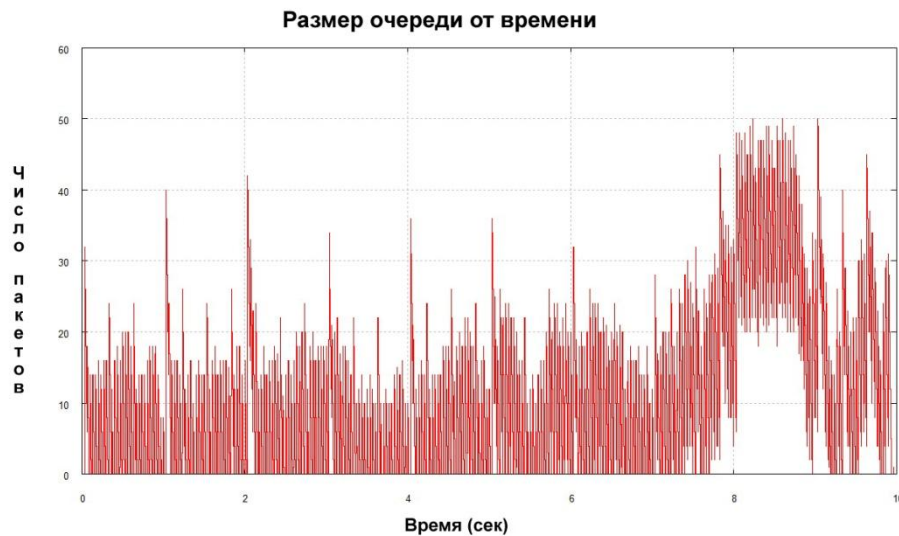
Значения PSNR для кадров видеопоследовательности



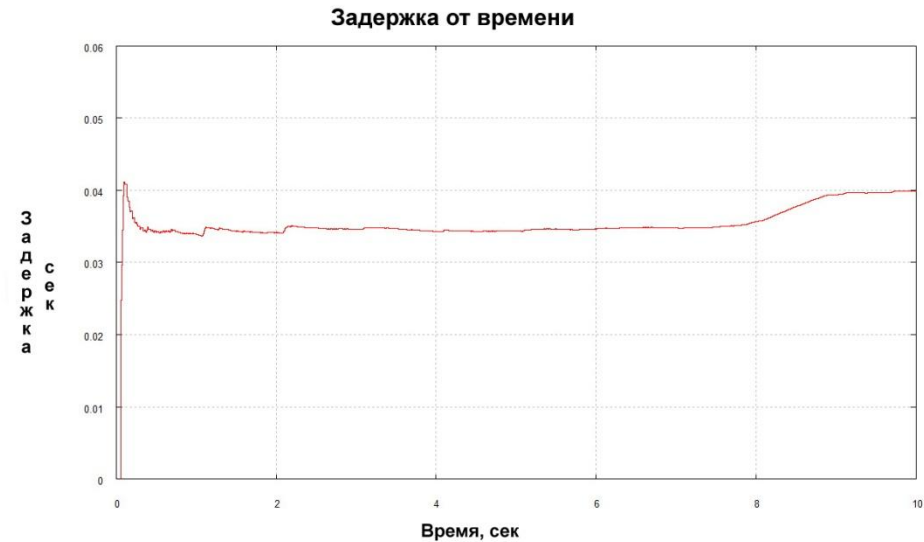
Adaptive RED

18

Размер очереди в зависимости от времени



Задержка пакетов в зависимости от времени



Границы среднего значения очереди:

Min = 10 пакетов; Max = 30 пакетов

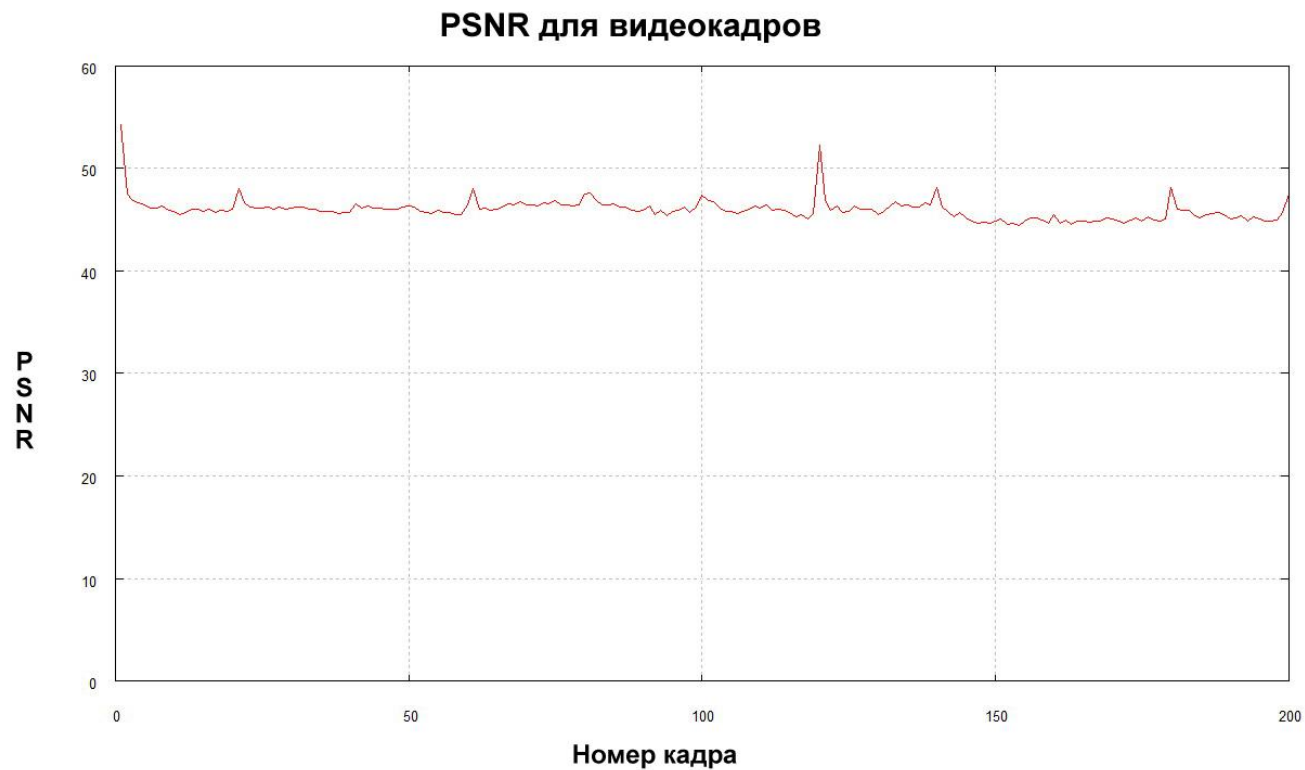
Специализированное значение $Wq = 0.0031$, $MAXp = 0.1$

Средняя задержка – 0.0382185 сек

Adaptive RED

19

Значения PSNR для кадров видеопоследовательности



Выводы

- При наличии маршрутизатора с большим объемом памяти возможно применение алгоритма Drop Tail с сохранением качества видео
- Применение алгоритма Adaptive RED не только уменьшает загруженность памяти маршрутизатора, но и позволяет передавать видеопоток в хорошем качестве
- Для достижения максимальной производительности алгоритмов RED необходима точная настройка параметров и проведение предварительного исследования сети



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ